

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-170958

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月26日

(51) Int.Cl.⁸G 0 2 F 1/136
1/1335

識別記号

5 0 0
5 0 0
5 0 5

F I

G 0 2 F 1/136 5 0 0
1/1335 5 0 0
5 0 5

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-334006

(22) 出願日 平成8年(1996)12月13日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 園田 英博

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立
製作所電子デバイス事業部内

(72) 発明者 阿須間 宏明

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立
製作所電子デバイス事業部内

(72) 発明者 松山 茂

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立
製作所電子デバイス事業部内

(74) 代理人 弁理士 武 顕次郎

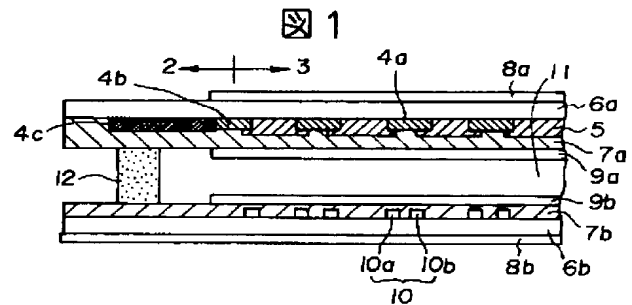
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カラー液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 I P S方式等の液晶表示装置のカラーフィルタ基板として十分な遮光性を実現するOD値をもつと共に、高い比抵抗のBMを有せしめる。

【解決手段】 一对の基板の一方に2種類以上のカラーフィルタ5の間に介在させたブラックマトリクス4aと、他方の基板に形成された電極群10と、一对の基板間に挟持された誘電異方性を有する液晶組成物質層11と、一对の基板の対向面に形成されて液晶組成物質の分子配列を所定の方に配列させるための配向制御層9a, 9b および電極群に駆動電圧を印加するための駆動手段とを具備し、電極群が配向制御層および前記液晶組成物質層の界面に対して、主として平行な電界を印加するごとく配置された配列構造を有し、表示領域外周のブラックマトリクス4bの光学濃度OD値が3.0以上、好ましくは3.5以上、比抵抗が $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上とした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも一方が透明な一对の基板の一方に形成されたカラー表示のための色の異なる少なくとも2種類以上のカラーフィルタと、各カラーフィルタの間に介在させたブラックマトリクスと、前記一对の基板の他方に形成された電極群と、前記一对の基板間に挟持された誘電異方性を有する液晶組成物質層と、前記一对の基板の対向面に形成されて前記液晶組成物質の分子配列を所定の方向に配列させるための配向制御層と、前記一对の基板の少なくとも一方に積層された偏光板、および前記電極群に駆動電圧を印加するための駆動手段とを具備したカラー液晶表示装置において、前記電極群が前記配向制御層および前記液晶組成物質層の界面に対して、主として平行な電界を印加することく配置された配列構造を有し、表示領域外周のブラックマトリクスの光学濃度OD値が3.0以上、好ましくは3.5以上で、比抵抗値が $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上であることを特徴とするカラー液晶表示装置。

【請求項2】前記基板の表示領域内のブラックマトリクスは、比抵抗値が $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上でかつ光学濃度OD値が2.0以上、好ましくは2.5以上であることを特徴とする請求項1記載のカラー液晶表示装置。

【請求項3】前記表示領域の外周での前記ブラックマトリクスの膜厚が前記表示領域より厚いことを特徴とする請求項1記載のカラー液晶表示装置。

【請求項4】前記ブラックマトリクスは顔料分散型樹脂であることを特徴とする請求項1記載のカラー液晶表示装置。

【請求項5】前記ブラックマトリクスの前記表示領域が顔料分散型樹脂であり、前記表示領域の外周が顔料分散型樹脂と金属膜の積層構造であることを特徴とする請求項1記載のカラー液晶表示装置。

【請求項6】前記ブラックマトリクスの前記表示領域が顔料分散型樹脂であり、前記表示領域の外周が顔料分散型樹脂と前記表示領域のカラーフィルタを形成する赤、緑または青の顔料分散型樹脂の少なくとも1つの層との積層構造であることを特徴とする請求項1記載のカラー液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置に係り、特にブラックマトリクスの比抵抗が問題となるIPS(In-Plane Switching Mode)方式TFT-LCDなどに好適なカラーフィルタ基板を有する液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】各種の情報機器のフラットパネルディスプレイとして液晶表示装置が広く使用されている。液晶表示装置は、画素の選択方式の違いによりアクティブ・

マトリクス方式と単純マトリクス方式とに大別される。

【0003】上記何れの方式においても、この種の液晶表示装置は、少なくとも一方が透明な、かつ一方または双方に画素選択用の電極あるいは電極とスイッチング素子を形成してなり、一对の基板の間に誘電異方性を有する液晶組成物質層を挟持して上記電極あるいは電極とスイッチング素子を選択することで所要の画素を点灯させて画像表示を行う。また、上記基板の表示領域の液晶組成物質層との界面にはラビング処理した液晶配向制御層(配向膜)が形成され、液晶組成物質層を構成する分子を所定の方向に配向させている。

【0004】多色のカラー表示を行う所謂カラー液晶表示装置では、上記一对の基板の透明な基板に複数(一般には3種類:3原色)のカラーフィルタを所定の相互配置関係で形成し上記カラーフィルタの透過光または反射光を制御してカラー表示を得るようにしている。

【0005】カラーフィルタ基板は、透明基板上に各色の着色層とこの着色層の境界部分に遮光層(所謂、ブラックマトリクス、以下単にBMとも記す)が形成されている。

【0006】アクティブ・マトリクス方式のカラー液晶表示装置では、スイッチング素子として薄膜トランジスタ(TFT)を用いたものが多く、このTFTを用いたカラー液晶表示装置では、光リーク電流を抑制する必要がある。また、アクティブ・マトリクス方式の液晶表示装置はコントラストが高いため、ラビング処理がなされていない部分、すなわち表示領域の外周はラビング処理されていない部分があり、この部分からの光漏れが発生する。この光漏れを防止するために、表示領域を囲む額縁部を設けている。BMは、TFT-LCDの画素部のTFTへの光入射を防止し、バックライト光を遮光してコントラストを確保する等の表示品質を向上できる効果を持つ。

【0007】上記BMとしては、クロム薄膜をフォトエッチングしてレリーフ形成した金属BM、親水性樹脂レリーフを染色したもの、黒色顔料を分散した感光液を用いてレリーフ形成したもの、黒色電着塗料を電着して形成したもの、あるいは印刷によりレリーフ形成したものなど、種々の種類は知られている。

【0008】なお、このようなBMはカラー液晶表示装置に限らず、モノクロの液晶表示装置にも適用される。

【0009】一方、液晶表示装置の視野角特性を改善するために、基板に対して主として平行な電界を発生させ、液晶組成物質層を構成する液晶分子を基板に対して略々平行に駆動させる方式(IPS方式、または横電界方式とも称する)が提案されている。

【0010】図8はIPS方式液晶表示装置のカラーフィルタ基板を説明する模式図であって、(a)は平面図、(b)は画素部(表示領域)の拡大図である。

【0011】同図において、1はカラーフィルタ基板、

10

20

30

40

50

2は額縁部（表示領域の外周部）、3は表示領域、4aは表示領域のBM、5（5R、5G、5B）はカラーフィルタ（赤、緑、青）である。

【0012】図示したように、3色のカラーフィルタ5R、5G、5BのそれぞれはBM4aで区画され、コントラストを向上させている。

【0013】図9はIPS方式液晶表示装置の構造例を説明する要部断面図であって、6aは上透明基板、6bは下透明基板、7aはフィルタの保護膜、7bは電極の保護膜、8aは上偏光板、8bは下偏光板、9aは上配向膜（液晶組成制御層）、9bは下配向膜、10（10a、10b）は電極、11aは配向された液晶組成層、11bは非配向の液晶組成層、12はシール材、図1と同一符号は同一部分に対応する。

【0014】この液晶表示装置はカラーフィルタ5を形成したカラーフィルタ基板と、画素選択用のスイッチング素子TFTを駆動する電極10を形成したTFT基板の間に液晶組成物層11を挟持し、周辺をシール材12で封止してなる。

【0015】液晶組成物層11は各基板に形成した上下配向膜9aと9bでの表示領域3の分子方向が所定の向きに配向されている（11a）。しかし、額縁部2は非配向の状態になっている（11b）。

【0016】図10はカラーフィルタ基板の額縁部近傍の構造例を説明する拡大断面図であって、図9と同一符号は同一部分に対応する。

【0017】表示領域を構成する各カラーフィルタ5R、5G、5Bの境界は顔料分散レジストからなるBM4aで区画され、額縁部にはBM4aと同一材料のBM4bが形成されている。

【0018】このIPS方式のカラー液晶表示装置におけるカラーフィルタは、横電界成分の乱れを防ぐために高抵抗の材料で構成することが要求される。

【0019】この方式のカラー液晶表示装置は、本願出願人の出願に係る特願平7-147720号、特願平7-191994号の明細書に記載されているように、カラーフィルタの構成材料は比抵抗が $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上の特性をもつ必要がある。

【0020】したがって、従来から使用されてきたクロム等の金属薄膜からなるBMは、その導電性のために有効な横電界成分を低下させるので好ましくない。

【0021】BMとしてカーボン顔料系の顔料分散型樹脂（レジスト）を使用した場合は、一般にカーボン顔料の比抵抗は $10^{-4} \sim 10^0 \Omega \cdot \text{cm}$ と小さいが、固形分に対するカーボン顔料の含有比率を制限して比抵抗を $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上とすることができる。

【0022】また、カーボン顔料より比抵抗の大きい無機顔料を使用した顔料分散型レジストを使用して比抵抗を $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上を満足させることもできる。しかし、BMとして顔料分散型レジストを使用する場合、光

遮光性の指標である光学濃度（Optical Density, 略してOD値）が低くなるという問題がある。OD値を高くするためにカーボンまたは無機顔料の濃度を増加すると、比抵抗が低下するからである。

【0023】

【発明が解決しようとする課題】所謂モニター用途のディスプレイでは、輝度を稼ぐためにノート型パーソナルコンピュータ向けディスプレイよりも強力なバックライトが使用される。したがって、額縁から漏れる光の強度はより一層強くなるので、BMはより高い遮光性が要求される。

【0024】一般的なカラー液晶表示装置（以下、カラー液晶パネル、あるいは単にパネルとも言う）の画素部の透過率は、偏光板やカラーフィルタの透過率、および開口率から約5%である。その場合、コントラストが100以上のパネルでは、黒輝度は0.05%以下となる。画素部と同等の黒輝度を額縁部で得るためには、BMと偏光板で同程度遮光する必要がある。例えば、額縁部まで片方の偏光板を延長している場合は、この1枚の偏光板の透過率を約45%とすると、BMのOD値の仕様としては3.0以上必要である。

【0025】一方、前記したIPS方式やその他、画素部のBM材料の比抵抗として $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上を必要とするものにおいては、BM材料として金属薄膜は使用不可である。また、黒色染料や顔料の中で抵抗が高い材料を分散した感光性レジストを用いる方法では、十分な遮光性が得られない。高抵抗で $1 \mu\text{m}$ 当たりのOD値が1.7程度と遮光性が低いBM材料の膜厚を $2 \mu\text{m}$ 近くまで上げることによりOD値を稼ぎ、上記仕様を満たすことができるが、その場合、カラーフィルタ基板の画素-BM間の段差が大きくなるため、保護膜での平坦化が困難となる。

【0026】また一方、表示領域は、通常2枚の偏光板を備え、ゲート電極、ゲート配線等が遮光性金属からなるため、コントラスト100以上を満たすMBのOD値は2.0以上、好ましくは2.5以上を満足する必要がある。しかしながら、表示領域の外周部で、特に液晶配向制御層の外側領域では、表示領域よりもBMの透過光強度が大きくなる。そのため、表示領域の外周部が明るくなり、表示に著しい違和感を与える。

【0027】この現象は、液晶配向制御層の外側領域では液晶分子の配向がランダムであるため、液晶表示装置の光入射面と光出射面に貼られた偏光板による遮光効果が低いために起こる。

【0028】本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであり、特にIPS方式の液晶表示装置のカラーフィルタ基板として十分な遮光性を実現するOD値をもつと共に、高い比抵抗のBMを有するカラー液晶表示装置を提供することを目的とする。なお、本発明は、上記IPS方式液晶表示装置に限るものではなく、他の方式の液

晶表示装置にも適用できるものである。

【0029】

【課題を解決するための手段】光学濃度OD値はBMの膜厚に比例するため、本発明では、顔料分散型レジストの膜厚を約 $1.0\mu\text{m}$ から最大で液晶組成物層の厚さ約 $4\mu\text{m}$ の範囲内とすることで、比抵抗とOD値とを両立させたことを特徴とする。

【0030】すなわち、単位膜厚当たりの光学濃度OD値は比較的低いが、抵抗値の高い顔料分散型レジストを仕様して膜厚を厚くすることで、または額縁部（表示領域外周部）のBM層を多層構造としたり、もしくは額縁部と表示領域（画素部）とで仕様するBM材料を変えた構造や異なる材料の多層構造とすることで比抵抗とOD値とを両立させたことを特徴とする。

【0031】すなわち、請求項1に記載の第1の発明は、少なくとも一方が透明な一方の基板の一方に形成されたカラー表示のための色の異なる少なくとも2種類以上のカラーフィルタと、各カラーフィルタの間に介在させたブラックマトリクスと、前記一方の基板の他方に形成された電極群と、前記一方の基板間に挟持された誘電異方性を有する液晶組成物質層と、前記一方の基板の対向面に形成されて前記液晶組成物質の分子配列を所定の方に配列させるための配向制御層と、前記一方の基板の少なくとも一方に積層された偏光板、および前記電極群に駆動電圧を印加するための駆動手段とを具備したカラー液晶表示装置において、前記電極群が前記配向制御層および前記液晶組成物質層の界面に対して、主として平行な電界を印加するごとく配置された配列構造を有し、表示領域外周のブラックマトリクスの光学濃度OD値が3.0以上、好ましくは3.5以上で、比抵抗値が $10^8\Omega\cdot\text{cm}$ 以上であることを特徴とする。

【0032】上記構成としたことにより、額縁である表示領域外周の光漏れが防止され、高品質の画像表示を得ることができる。

【0033】また、請求項2に記載の第2の発明は、第1の発明における前記基板の表示領域内のブラックマトリクスは、比抵抗値が $10^8\Omega\cdot\text{cm}$ 以上でかつ光学濃度OD値が2.0以上、好ましくは2.5以上であることを特徴とする。

【0034】上記構成としたことにより、額縁である表示領域外周の光漏れが防止されると共に、表示領域におけるブラックマトリクス（BM）の抵抗値を高くして液晶駆動電界の乱れを防止して高品質の画像表示を得ることができる。

【0035】さらに、請求項3に記載の第3の発明は、第1の発明における前記表示領域の外周での前記ブラックマトリクスの膜厚が前記表示領域より厚いことを特徴とする。

【0036】上記構成としたことにより、額縁である表示領域外周の光漏れが防止され、高品質の画像表示を得

ることができる。

【0037】さらに、請求項4に記載の第4の発明は、第1の発明における前記ブラックマトリクスは顔料分散型樹脂であることを特徴とする。

【0038】さらに、請求項5に記載の第5の発明は、第1の発明における前記ブラックマトリクスの前記表示領域が顔料分散型樹脂であり、前記表示領域の外周が顔料分散型樹脂と金属膜の積層構造であることを特徴とする。

10 【0039】そして、請求項6に記載の第6の発明は、第1の発明における前記ブラックマトリクスの前記表示領域が顔料分散型樹脂であり、前記表示領域の外周が顔料分散型樹脂と前記表示領域のカラーフィルタを形成する赤、緑または青の顔料分散型樹脂の少なくとも1つの層との積層構造であることを特徴とする。

20 【0040】上記第4、第5および第6の発明の構成により、額縁である表示領域外周の光漏れが防止されると共に、表示領域におけるブラックマトリクス（BM）の抵抗値を高くして液晶駆動電界の乱れを防止して高品質の画像表示を得ることができる。

【0041】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態につき、実施例を参照して詳細に説明する。

【0042】なお、カラーフィルタ基板を構成する透明基板としては、石英ガラス、無アルカリガラス、ソーダライムガラスなどのガラス材、あるいは透明樹脂板を用いることができる。なお、以下の実施例では、光学濃度OD値として、光波長 $380\sim 780\text{nm}$ の範囲で

30 OD値 $=\text{Log}_{10}(100/Y)$ と定義する。YはCIE色度座標のC光源を使用した時の視感透過率(%)であり、光学濃度の測定には、

(株)日立製作所製「U-3210スペクトロフォトメータ」（商品名）を使用した。なお、光波長範囲は、使用するバックライト光、あるいは外光の範囲とも定義できる。

【0043】〔実施例1〕図1は本発明によるカラー液晶表示装置の第1実施例の構成を説明する要部断面図であって、図9と同一符号は同一部分に対応する。

40 【0044】この実施例は、表示領域のBMを顔料分散型レジストを用いて形成し、額縁部分のBMはアルミニウム層で構成したものである。その他の構成は前記図9で説明したとおりであるので、省略する。

【0045】以下、この実施例のBMの形成方法を説明する。

50 【0046】透明基板6a、6bは旭ガラス（株）の商品名「AN-635」を使用し、高抵抗タイプの顔料分散型BMレジスト（富士ハント（株）の商品名「富士ハントCK-5001」：比抵抗 $10^{13}\Omega\cdot\text{cm}$ 、 $1\mu\text{m}$ あたりのOD値1.4が好適）をスピンコートあるいはロールコートにより膜厚 $1.45\mu\text{m}$ となるように形成

する。レジストのコート後、 $80\sim 90^{\circ}\text{C}$ にて10～20分のプリバークを行い、フォトマスクを介して露光し、現像してクリーンオープンまたはホットプレートで約 $180\sim 200^{\circ}\text{C}$ で30～60分間の焼成を施し、表示領域のBM4aを形成する。

【0047】そして、額縁部分を遮光するBM4cとして、アルミニウム層をマスクスパッタリングで厚さ0.15 μm に形成した。その後、3色のカラーフィルタ5を既知の方法で形成する。

【0048】額縁部分に形成するBM4cは表示領域のBM程精度が要求されないので、このようなマスクスパッタリング法を用いることができる。また、この額縁部分を遮光するBMは、光を遮断する機能があればクロムなどアルミニウム以外の金属等を使用できる。

【0049】なお、この額縁部分のBMは表示領域のBM4aの形成に先立って形成することもでき、表示領域のBM形成後に3色のカラーフィルタ5を形成し、その後額縁部分のBMを形成してもよい。

【0050】ただし、保護膜7aの上に金属膜を形成した際には、電触による輝度低下が発生するおそれがあるので、なるべく保護膜7aより下層に形成した方が好ましい。

【0051】この実施例によれば、表示領域のBMの比抵抗は目標値 $10^8\ \Omega\cdot\text{cm}$ に対して $10^{14}\ \Omega\cdot\text{cm}$ であり、OD値は2.0、額縁部分（OD値の目標値3.0以上）はアルミニウム層が光不透過であることから完全な遮光性を有し、額縁である表示領域外周の光漏れが完全に抑制されると共に、表示領域におけるブラックマトリクス（BM）の抵抗値が高く、液晶駆動電界の乱れが防止されて高品質の画像表示を得ることができる。

【0052】〔実施例2〕図2は本発明によるカラー液晶表示装置の第2実施例の構成を説明する要部断面図であって、図1と同一符号は同一部分に対応する。

【0053】この実施例は、表示領域のBMを顔料分散型レジストを用いて形成し、額縁部分のBMはアルミニウム層で構成した点で実施例1と同様であるが、表示領域に形成するBMを額縁部分まで広げて4bとし、この上にアルミニウム層4cをマスクスパッタリングで厚さ0.15 μm に形成した点で異なる。

【0054】この実施例によれば、第1実施例が、その額縁部分にレジストでなるBM4bとアルミニウム層の境界で光漏れの可能性があるのに対して、アルミニウム層の下層に形成されたBM4bが表示領域と連続しているため、上記のような光漏れは生じない。

【0055】〔実施例3〕図3は本発明によるカラー液晶表示装置の第3実施例の構成を説明する要部断面図であって、図1と同一符号は同一部分に対応する。

【0056】この実施例は、表示領域のBMを顔料分散型レジストを用いて形成し、額縁部分のBMは第2実施例と同様に表示領域から延長して形成され、アルミニウ

ム層4dをTFT基板側に形成したものである。

【0057】この実施例によっても上記第3実施例と同様に表示領域のBMの比抵抗を大きくし、かつ額縁部分の光漏れは生じないカラー液晶表示装置を得ることができる。

【0058】〔実施例4〕図4は本発明によるカラー液晶表示装置の第4実施例の構成を説明する要部断面図であって、図1と同一符号は同一部分に対応する。

【0059】この実施例では、1 μm 膜厚当たりOD値が2.0で比抵抗が $10^8\ \Omega\cdot\text{cm}$ 以上の特性を持つ有機顔料濃度が高くカーボン顔料比率が低い黒色顔料分散型レジストを使用する。

【0060】まず、透明基板上に上記黒色顔料分散型レジストを塗布し、マスク露光、現像、ベーキング工程で膜厚が1.25ないし1.5 μm （OD値が2.5～3.0）のBM4aと4b1を表示領域と額縁部分に形成する。

【0061】この上にさらに上記黒色顔料分散型レジストを塗布し、表示領域をマスクし、その外側のみをパターン露光し、現像、ベーキング工程を経て額縁部分4b1に上層に第2のBM4b2を積層して額縁部分のBM4bを形成する。

【0062】積層したBM4bの膜厚を1.75 μm 以上とすればこの部分のOD値は3.5以上となる。各1回で形成する膜厚は1.5 μm 以下であるので、現像工程でのレジストの剥離は発生しない。

【0063】また、表示領域内の膜厚は1.25～1.5 μm であるので、平坦性の悪化を招くこともない。

【0064】以上の工程により表示領域の外周部（額縁部分）のみBMの膜厚を厚くしてOD値を高くする。

【0065】その後、カラーレジストの塗布、パターンニング露光（マスク露光9、現像、ベーキング工程を繰り返して赤フィルタ（5R）、緑フィルタ（5G）、青フィルタ（5B）を形成する。この上に保護膜材料を塗布し、露光し、ベーキング工程を経て保護膜7aを形成する。

【0066】この実施例によっても上記第3実施例と同様に表示領域のBMの比抵抗を大きくし、かつ額縁部分の光漏れは生じないカラー液晶表示装置を得ることができる。

【0067】〔実施例5〕図5は本発明によるカラー液晶表示装置の第5実施例の構成を説明する要部断面図であって、図1と同一符号は同一部分に対応する。

【0068】この実施例では、1 μm 膜厚当たりOD値が2.0で比抵抗が $10^8\ \Omega\cdot\text{cm}$ 以上の特性を持つ有機顔料濃度が高くカーボン顔料比率が低い黒色顔料分散型レジストを使用する。

【0069】まず、透明基板上に上記黒色顔料分散型レジストを塗布し、マスク露光、現像、ベーキング工程で膜厚が1.5 μm （OD値が3.0）の表示領域と額縁

部分とに BM 4 a および 4 b 1 を形成する。

【0070】次に、レジスト塗布、マスク露光、現像、ベーク工程を 3 回繰り返して赤フィルタ (5 R)、緑フィルタ (5 G)、青フィルタ (5 B) を形成する。このとき、赤フィルタ (5 R)、緑フィルタ (5 G)、青フィルタ (5 B) を形成する。

【0071】このカラーフィルタを形成する際、その少なくとも 1 色 (この実施例では赤フィルタ 5 R) を額縁部分に形成されている BM 4 b 上に積層するようにパターンニングする。すなわち、露光マスクの開口を額縁部分にも形成することで BM 4 b 上に赤フィルタ 5 R を積層形成できる。この積層構造により、額縁部分の OD 値を

大きくすることができる。

【0072】図 6 は額縁部分の BM に赤、緑、青の何れかのフィルタを積層した場合の光波長に対する吸光度を説明するグラフ図である。

【0073】なお、吸光度は $\log_{10}(100/T)$ であり、T は透過率 (%) で示す。また、表 1 にその Y 値および OD 値を示す。

【0074】ここで、Y 値と透過率 T は、式 1 に示した関係をもつ。

【0075】

【数 1】

$$Y = \frac{\int_{380}^{780} S(\lambda) \cdot T(\lambda) \cdot y(\lambda) d(\lambda)}{\int_{380}^{780} S(\lambda) \cdot y(\lambda) d(\lambda)}$$

S(λ) : C 光源の分光分布率

T(λ) : 物体の分光分布率

y(λ) : スペクトル三刺激値

λ : 波長 (nm)

【0076】

【表 1】

Black, Red, Green, Blue レジストの Y 値
および OD 値 (C 光源の場合)

サンプル名	Y 値	OD 値 ($\log(100/Y)$)
Black	0.113	3.0
Red	22.728	0.64
Green	56.244	0.25
Blue	20.349	0.69
Black/Red 積層	0.022	3.7
Black/Green 積層	0.066	3.2
Black/Blue 積層	0.030	3.5

【0077】表 1 に示すように、黒色顔料分散型レジストによる BM である黒 (Black) と赤 (Red)、または黒 (Black) と青 (Blue) を積層した場合の OD 値が 3.5 以上を満足する。額縁部分に 2 色以上のカラーレジストを塗布して積層すれば、さらに OD 値を向上させることができる。

【0078】なお、黒 (Black) と緑 (Green) を積層した場合は、他の 2 色の積層に比べて OD 値が低くなる。これは、図 6 に示したように、緑 (Green) の吸光度が人間の視感度が高い光波長 500 ~ 600 nm で低いためである。

【0079】黒色顔料分散型レジストの顔料比率において、赤、青の比率を高めれば、黒色顔料分散型レジスト

の光波長 500 ~ 600 nm の吸光度が高くなり、黒と緑のレジストの積層で OD 値 3.5 以上も可能である。

【0080】図 5 に戻り、上記 BM の形成後、フィルタの保護膜材料を塗布し、ベーク処理して保護膜 7 a を形成する。以下、図示しない TFT 基板と組合せ、液晶組成物を封入してカラー液晶表示装置を完成させる。

【0081】この実施例によっても、上記各実施例と同様に表示領域の BM の比抵抗を大きくし、かつ額縁部分の光漏れは生じないカラー液晶表示装置を得ることができる。

【0082】〔実施例 6〕図 7 は本発明によるカラー液晶表示装置の第 7 実施例の構成を説明する要部断面図であって、図 1 と同一符号は同一部分に対応する。

【0083】この実施例では、表示領域の外周部すなわち額縁部分にクロム層4dを有し、その上層に黒色顔料分散型レジストからなる遮光層4bを積層してなる。

【0084】黒色顔料分散型レジストは、1 μ m膜厚当たりOD値が2.0で比抵抗が10⁸Ω・cm以上の特性を持つ有機顔料濃度が高くカーボン顔料比率が低い黒色顔料分散型レジストを使用する。

【0085】まず、透明基板6a上の額縁部分にクロム層4dをマスキングパターニング等で成膜する。その後、このクロム層4dと表示領域に上記黒色顔料分散型レジストを塗布し、パターン露光、現像、ベーキング工程を経て膜厚1.25～1.5 μ m (OD値が2.5～3.0)のBM4bを形成する。

【0086】したがって、上記黒色顔料分散型レジストのBMは表示領域に形成されると共に上記クロム層4dの上層に積層される。これにより、額縁部分のBMの層厚が厚くなり、OD値が高くなる。

【0087】次に、カラーフィルタ用のレジストを塗布し、パターン露光現像、ベーキング工程を3回繰り返して赤フィルタ5R、緑フィルタ5G、青フィルタ5Bを形成する。

【0088】その後、保護膜材料を塗布し、露光、現像、ベーキング工程を施し、保護膜7aを形成する。以下、図示しないTF基板と組合せ、液晶組成物を封入してカラー液晶表示装置を完成させる。

【0089】この実施例によっても、上記各実施例と同様に表示領域のBMの比抵抗を大きくし、かつ額縁部分の光漏れは生じないカラー液晶表示装置を得ることができる。

【0090】なお、最初に形成する金属膜としては、上記クロム以外にアルミニウム、タリウム、その化合物、等が使用でき、また金属膜に代えてCrO₂等の低反射酸化物も使用可能である。

【0091】このように、上記した各実施例によれば、液晶表示装置のカラーフィルタ基板として十分な遮光性を実現するOD値をもつと共に、高い比抵抗のBMを有するカラー液晶表示装置を提供することができる。

【0092】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、特にIPS方式のカラー液晶表示装置における表示領域内の横電界へ及ぼす影響が少なく、かつ表示領域の外周部(額縁)での透過光強度を表示領域内の最小透過光強度より少なくでき、表示品質に優れたカラー液晶表示装

置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるカラー液晶表示装置の第1実施例の構成を説明する要部断面図である。

【図2】本発明によるカラー液晶表示装置の第2実施例の構成を説明する要部断面図である。

【図3】本発明によるカラー液晶表示装置の第3実施例の構成を説明する要部断面図である。

【図4】本発明によるカラー液晶表示装置の第4実施例の構成を説明する要部断面図である。

【図5】本発明によるカラー液晶表示装置の第5実施例の構成を説明する要部断面図である。

【図6】額縁部分のBMに赤、緑、青の何れかのフィルタを積層した場合の光波長に対する吸光度を説明するグラフ図である。

【図7】本発明によるカラー液晶表示装置の第7実施例の構成を説明する要部断面図である。

【図8】IPS方式液晶表示装置のカラーフィルタ基板を説明する模式図である。

【図9】IPS方式液晶表示装置の構造例を説明する要部断面図である。

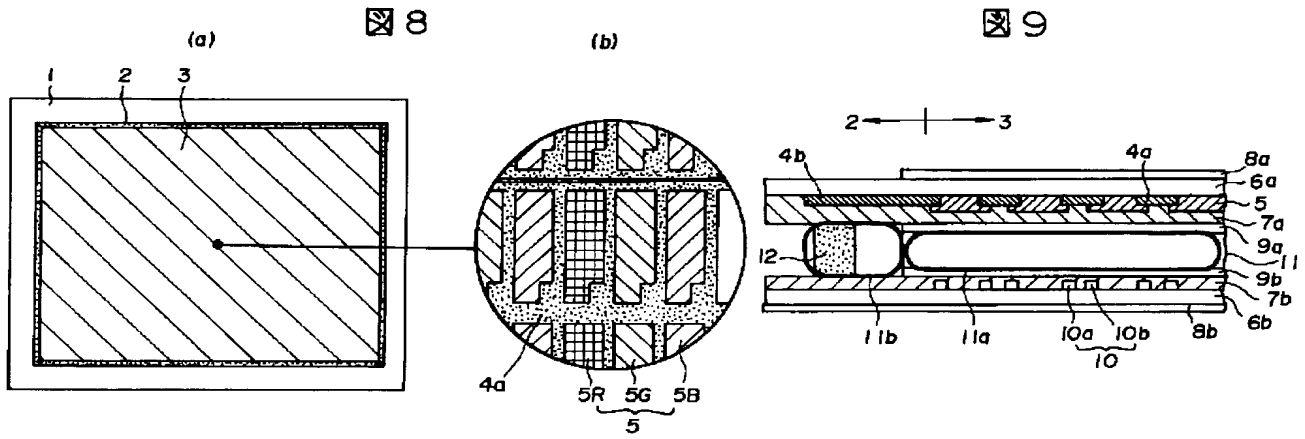
【図10】カラーフィルタ基板の額縁部近傍の構造例を説明する拡大断面図である。

【符号の説明】

- 1 カラーフィルタ基板
- 2 額縁部(表示領域の外周部)
- 3 表示領域
- 4a 表示領域のBM
- 5(5R, 5G, 5B) カラーフィルタ(赤、緑、青)
- 6a 上透明基板
- 6b 下透明基板
- 7a フィルタの保護膜
- 7b 電極の保護膜
- 8a 上偏光板
- 8b 下偏光板
- 9a 上配向膜(液晶組成制御層)
- 9b 下配向膜
- 10(10a, 10b) 電極
- 11a 配向された液晶組成層
- 11b 非配向の液晶組成層
- 12 シール材。

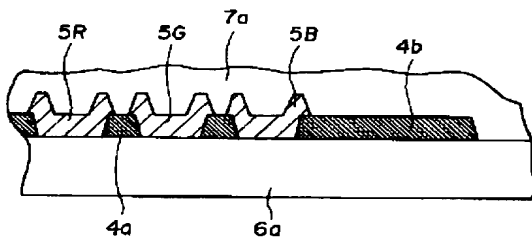
【図8】

【図9】



【図10】

図10



フロントページの続き

(72)発明者 芦沢 啓一郎
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立
製作所電子デバイス事業部内

(72)発明者 小川 和宏
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立
製作所電子デバイス事業部内